

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-022973

(43)Date of publication of application : 25.01.1990

(51)Int.CI. H04N 5/33  
 G01J 1/02  
 H01L 27/146  
 H04N 5/335

(21)Application number : 63-174489 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

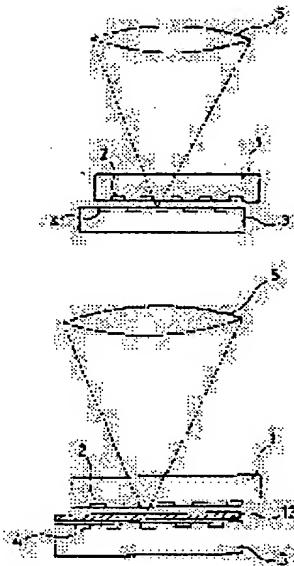
(22)Date of filing : 12.07.1988 (72)Inventor : YUYA NAOKI

## (54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify an optical system at the time of enhancing resolution or taking out optical signals with different wavelength separately by arranging the detector forming planes of two infrared ray solid-state image pickup devices oppositely.

CONSTITUTION: The detector forming planes of the two infrared ray solid-state image pickup elements 1 and 3 are arranged oppositely to each other. And the upper infrared ray solid-state image pickup element 1 is arranged by shifting by half pitch from the lower infrared ray solid-state image pickup element 3, and furthermore, an infrared ray filter 12 is provided between the two infrared ray solid-state image pickup elements 1 and 3, or, infrared ray detectors 2 and 4 having different spectral sensitivity characteristics are used. In such way, it is possible to double the resolution or to take out the optical signals with different wavelength separately by a simple optical system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

16  
 ⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-22973

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>  
 H 04 N 5/33  
 G 01 J 1/02  
 H 01 L 27/146  
 H 04 N 5/335

識別記号 Q  
 廃内整理番号 8838-5C  
 7706-2G  
 Z 8838-5C  
 7377-5F H 01 L 27/14

⑬公開 平成2年(1990)1月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

④発明の名称 固体撮像装置

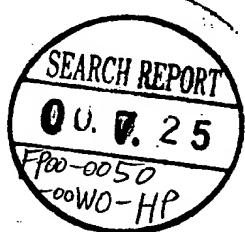
②特 願 昭63-174489

②出 願 昭63(1988)7月12日

④発明者 油 谷 直 純 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・  
 エス・アイ研究所内

④出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

④代理 人 弁理士 早瀬 憲一



明細書

1. 発明の名称

固体撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 固体撮像装置において、

半導体基板上に1次元または2次元に配列され  
 赤外線に対し感度を有する光電変換部と該光電  
 変換部からの電気信号を読み出す機構とを有する第1、  
 第2の固体撮像素子を備え、

第1の固体撮像素子上に第2の固体撮像素子を、  
 互いに光電変換部形成面を向かい合わせて配置し  
 てなることを特徴とする固体撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、固体撮像装置に関するもので、特  
 に赤外線を撮像するものの構成に関するものである。

(従来の技術)

第5図は、従来の赤外線固体撮像装置の構成の一例を示したものである。図において、1は第1

の赤外線固体撮像素子、2は赤外線固体撮像素子  
 の赤外線検出器アレイ、3は第2の赤外線固体撮  
 像素子、4は赤外線固体撮像素子2の赤外線検出  
 器アレイ、5は赤外線用のレンズ、13は赤外線  
 用のハーフミラーである。

次に動作について説明する。赤外線用のハーフ  
 ミラー13は赤外線レンズ5からの赤外光を素子  
 1と素子3の方へ2つに分ける。そのため赤外線  
 レンズ5によって素子1と素子3の両方に赤外像  
 が結像される。

ここで素子1と3の赤外線検出器アレイ2と4  
 が画素ピッチの半ピッチ分だけずれるように配置  
 すると、赤外線レンズ5の側から見ると、素子1  
 の赤外線検出器アレイ2の画素の間に素子3の赤  
 外線検出器アレイ4が配置されることになる。これ  
 により、赤外線固体撮像素子を1個だけ使用し  
 た場合に比べ倍の解像度を得ることが可能になる。

また、赤外線固体撮像素子1、3の上に赤外線  
 フィルタを設けたり、赤外線固体撮像素子1、3  
 が互いに異なった分光感度特性の赤外線検出器を

持つようすれば、異なった波長の光信号を取出すこととも可能になる。

(発明が解決しようとする課題)

従来の固体撮像装置は以上のように構成されているので、2個の赤外線固体撮像素子を使って解像度を上げたり異なった波長の光信号を別々に取出すためには、複雑な光学系が必要であった。また光学系も大きなスペースが必要であった。

この発明は、上記のような従来のものの問題点を解消するためになされたもので、2個の固体撮像素子を用いて解像度を上げたり異なった波長の光信号を別々に取出すようにする際、光学系を簡単かつスペースの小さいものとすることができる固体撮像装置を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係る固体撮像装置は、2つの赤外線固体撮像素子の検出器形成面を互いに向かい合わせて配置したものである。

(作用)

この発明は、上述のように構成したので、上部

の赤外線固体撮像素子と下部の赤外線固体撮像素子の画素を半ピッチずらせて配置したり、さらには2つの固体撮像素子の間に赤外線フィルタを設けたり互いに異なった分光感度特性を持った赤外線固体撮像素子を用いたりすることにより、1つの赤外線固体撮像素子を使用した場合に比べ倍の解像度を持った赤外線固体撮像装置を実現したり、さらには2つの赤外線固体撮像素子から異なった波長の赤外線信号を取出すことも単純な光学系で可能になる。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図について説明する。第1図は本発明の一実施例による固体撮像装置を示し、図において、1は第1の赤外線固体撮像素子、2は赤外線固体撮像素子1の赤外線検出器アレイ、3は第2の赤外線固体撮像素子、4は赤外線固体撮像素子2の赤外線検出器アレイ、5は赤外線用のレンズである。

赤外線固体撮像素子1、3はお互いに検出器形成面が向かい合っている。このような構成を実現

する実装方法として赤外線固体撮像素子1、3を接着剤等ではり合わせてもよいし、また第2図に示すようにバンプを使ってはり合わせてもよい。この第2図において、6はチップ1の1/0パッド、7、8はチップ3上に形成されたパッド、9はパッド6と7とを結びなおかつチップ1と3を固定する1ヶバンプである。パッド7、8はチップ1の1/0パッドとなる。10はチップ3の1/0パッドである。

次に動作について説明する。赤外線レンズ5の焦点面はチップ1、3の検出器面と一致している。赤外線レンズ5で結像された赤外像は赤外線固体撮像素子1、3で撮像される。一般にSi半導体上にショットキバリアダイオードの赤外線検出器アレイとその光信号を読出す手段とをモノリシックに形成した赤外線固体撮像素子は、Si半導体が赤外光に対し透明であることから、光の入射方向は検出器面でもその裏面でも良い。赤外線レンズからの赤外光は、チップ1の裏面より入射し、チップ1で赤外像が撮像される。チップ1で吸収

されなかった赤外光はチップ3で撮像される。

第3図は赤外線固体撮像素子の画素部の拡大図である。11は垂直電荷転送部で、赤外線検出器2の光信号を転送する。垂直電荷転送部11は赤外光に感度を持たず、赤外光の吸収も少ない。従って第1図に示したように、赤外線固体撮像素子1と3の赤外線検出器2と4を半ピッチずらせて配置することにより、チップ1の垂直電荷転送部を透過した赤外光をチップ3の赤外線検出器4で検出することが可能となる。

このように、本実施例によれば、2つの赤外線固体撮像素子を互いに半ピッチ分ずらせて配置するようにしたので、赤外像に対する解像度の向上を構成簡単な光学系で実現することができる。

また上記実施例では解像度の向上のみについて説明したが、第4図に示すようにチップ1とチップ3との間に赤外線フィルタ12を挟んでチップ1とチップ3とが互いに異なった分光感度特性を持つようすることにより、互いに異なった波長の光信号を別々に取出せるようにすることも可能

である。

また、チップ1とチップ3そのものがお互いに異なる分光感度特性を持つようにしてもよく、例えば金属と半導体で形成されるショットキ接合を赤外線検出器とした場合、金属と半導体の種類によりショットキ接合のバリヤ高が異なるため、色々な種類の分光感度特性を持った赤外線検出器が作れる。一例としてチップ1の赤外線検出器2をP+SiとP形Si半導体のショットキ接合で形成し、チップ3の赤外線検出器4をPdSiまたはIrSiとP形Si半導体のショットキ接合で形成すればよく、この場合赤外線フィルタなしで異なる波長の赤外線を光電変換することができる。

#### (発明の効果)

以上のように、この発明に係る固体撮像装置によれば、2つの赤外線固体撮像素子を検出器形成面を互いに向かい合わせて配置するようにしたので、上部の赤外線固体撮像素子と下部の赤外線固体撮像素子を半ピッチずらせて配置したり、さら

に2つの赤外線固体撮像素子の間に赤外線フィルタを設けたり、互いに異なる分光感度特性を持った赤外線検出器を用いたりすることにより、単純な光学系により解像度を倍にしたり、異った波長の光信号を別々に取出したりすることが可能となる。

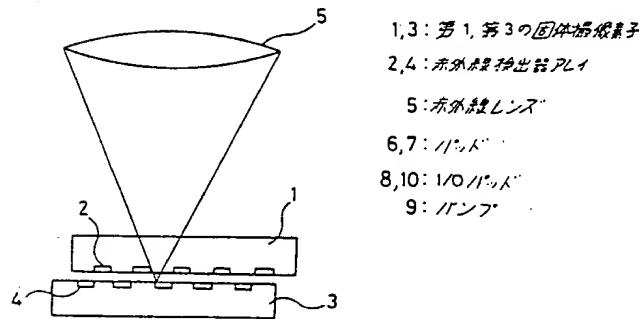
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による赤外線固体撮像装置の構成を示す図、第2図は第1図の構成を実現する実装方法の一例を示す図、第3図は赤外線固体撮像素子の画素部を示す拡大図、第4図はこの発明の他の実施例を示す図、第5図は従来の赤外線固体撮像装置の構成を示す図である。

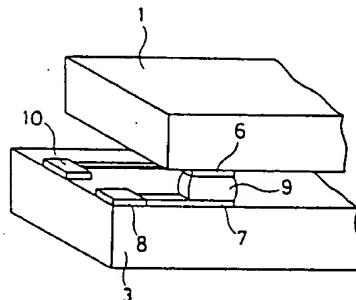
図において、1, 3は固体撮像素子、2, 4は赤外線検出器、5は赤外線レンズ、6, 7はバッフル、8, 10はI/Oパッド、9はパンドである。

代理人 早 湖 篤 一

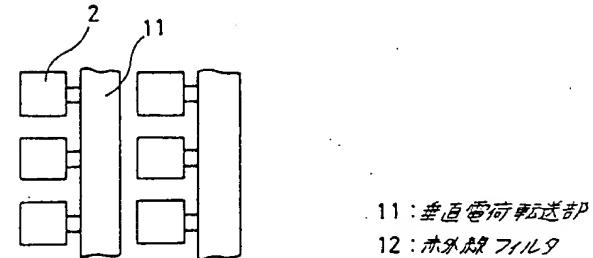
第1図



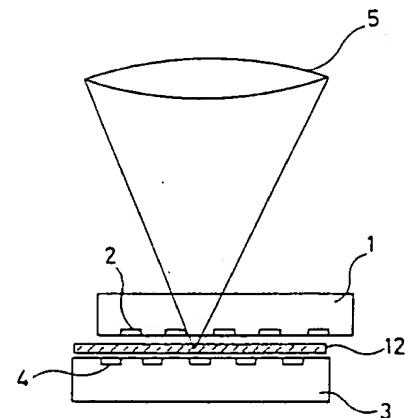
第2図



第3図



第4図



第 5 図

